

Giesbrecht, K.E., D.E. Varela, J. Wiktor, J.M. Grebmaier, B. Kelly, and J.E. Long (2019)
A decade of summertime measurements of phytoplankton biomass,
productivity and assemblage composition in the Pacific Arctic Region from 2006 to 2016
Deep-Sea Res. II, **162**:93-113

2006年から2016年の太平洋側北極海における
夏季植物プランクトンバイオマス量、生産量および種組成

北部ベーリング海からチャクチ海にかけての太平洋側北極海 (PAR) は世界有数の生産量を誇り、生態学的にも経済的にも重要な海域である。本海域の生物物理環境は太平洋から流入する海水の影響を強く受け、変化しやすい。本海域では海氷減少などの環境変動の劇的な変化が観測されている。環境の変化があまりにも劇的であるため、生態系の順応が間に合わず、不可逆的な転換点 (tipping point) まで達しつつある。しかし、海氷変動による生態系への影響は未だ不明な点が多い。本研究では北部ベーリング海とチャクチ海内に設けた 5 つの生物学的ホットスポット DBO (Distributed Biological Observatory) での、夏季における NO_3^- 濃度、サイズ分画クロロフィル a ($>5 \mu\text{m}$ 及び $<5 \mu\text{m}$)、基礎生産量、種組成、新生産量の指標に用いられる NO_3^- 取込量 (ρNO_3^-) の観測を行い、観測値ベースラインを作成するとともに DBO 間の時空間変動の解明、環境変化が植物プランクトンに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2006年、2008年、2011年から2016年の7月に計8つの航海を行った。セントローレンス島の南 (DBO1)、チリコフ海盆内ベーリング海峡の南 (DBO2)、チャクチ海南東 (DBO3) と北東 (DBO4)、バロー峡谷内 (DBO5) 内の5つの観測点で観測を行った。各観測点にて、CTDにより物理的パラメータを測定し、基礎生産量測定ステーションにて海水試料を、表面入射照度 (I_0) との相対光量が 100%、55%、30%、15%、1%、0.1%の6つの深度で採取した。栄養塩の NO_3^- は、シリンジと $0.7 \mu\text{m}$ ガラスファイバーフィルターを用いた濾過海水サンプルを Astoria Nutrient Autoanalyzer を用いて分析した。サイズ分画クロロフィル a は、0.5 L 海水を孔径 $5 \mu\text{m}$ と孔径 $0.7 \mu\text{m}$ のフィルターで濾過し、蛍光光度計で分析した。種組成分析は、2013年にのみ行った。Chl a 極大深度あるいは水深 5 m で採水した海水サンプル 125 mL を、ルゴール溶液で固定した後に、倒立位相差顕微鏡を用い属と種に分類した。窒素及び炭素取込量 (ρNO_3^- 、 ρC) は ^{13}C - $^{15}\text{NO}_3^-$ デュアルトレーサー法を用いて計測した。

2013年に行った種組成の解析から、高栄養塩なアナディール水の影響により殆ど全域で珪藻類が植物プランクトン相に優占していた。チャクチ海南東では円石藻と小型 ($<7 \mu\text{m}$) 鞭毛虫が優占し、有光層内での NO_3^- 濃度、植物プランクトンバイオマスと基礎生産量が低かった。チャクチ海南東部では水塊の違いにより東西で植物プランクトンの種組成、バイオマス、生産量に違いがあることが示唆された。次に、海氷の有無により植物プランクトンの種組成が変わることがわかった。北部チャクチ海においては、海氷存在下では羽状目珪藻 (*Fragilariopsis* spp.) が中心目珪藻よりも多かった。本海域の有光層内で ρC と ρNO_3^- が高いのに対し NO_3^- 濃度が低いことは、海氷下でのブルームを示唆し、羽状目珪藻の増加がアイスアルジーブルームにより供給されたものではなく海氷下でのブルームによるものであることを示唆する。7月の DBO の殆ど全域の有光層内で NO_3^- 濃度が高く、プランクトンバイオマス量にばらつきがあることから、光あるいは動物プランクトンによる捕食が植物プランクトンの基礎生産に影響していたと考えられる。

本研究において、サンプリング手法、時期、海域を統一して観測を行ったことにより時空間的に精密な比較が実現できた。PAR は異なる水塊が経時的に入れ替わるため、長期的な傾向を見出すことが難しい。本研究により北部ベーリング海とチャクチ海での夏季における基礎生産量の時空間的な変化への知見は深まったが、本海域での環境変動に伴う長期的な変化を理解するためには、夏季だけではなく、通年でのさらなる観測を行う必要がある。

遠藤和可奈

次回のゼミ (7月13日 (月), 9:00~, Zoom) は、木村さん、小嶋君、寺岡君の発表です。